

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Appln. No: To Be Assigned
Applicant: H. Kushitani et al.
Filed: Herewith
Title: SAW FILTER AND ELECTRONIC DEVICE INCLUDING SAW FILTER
TC/A.U.:
Examiner:

CLAIM TO RIGHT OF PRIORITY

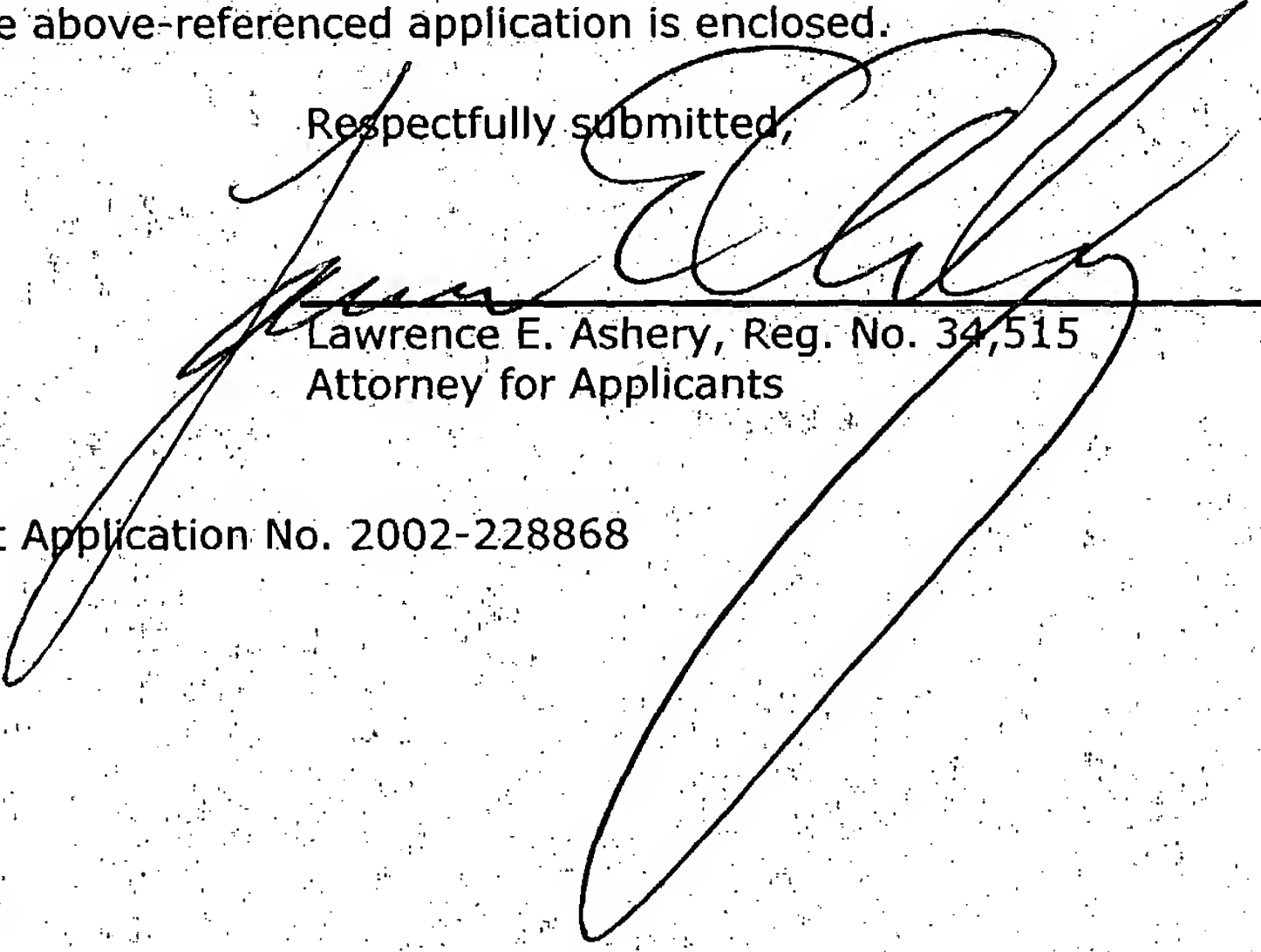
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Pursuant to 35 U.S.C. § 119, Applicants hereby claim the benefit of prior Japanese Patent Application No. 2002-228868, filed August 6, 2002.

A certified copy of the above-referenced application is enclosed.

Respectfully submitted,


Lawrence E. Ashery, Reg. No. 34,515
Attorney for Applicants

LEA/dlm
Enclosure: Certified Copy of Patent Application No. 2002-228868

P.O. Box 980
Valley Forge, PA 19482-0980
(610) 407-0700

The Commissioner for Patents is hereby authorized to charge payment to Deposit Account No. 18-0350 of any fees associated with this communication.

EXPRESS MAIL

Mailing Label Number:
Date of Deposit:

EV 325926840 US
August 5, 2003

I hereby certify that this paper and fee are being deposited, under 37 C.F.R. § 1.10 and with sufficient postage, using the "Express Mail Post Office to Addressee" service of the United States Postal Service on the date indicated above and that the deposit is addressed to the Mail Stop Patent Application, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.


Kathleen Libby

MAT-8438US

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 6日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-228868

[ST.10/C]:

[JP 2002-228868]

出 願 人

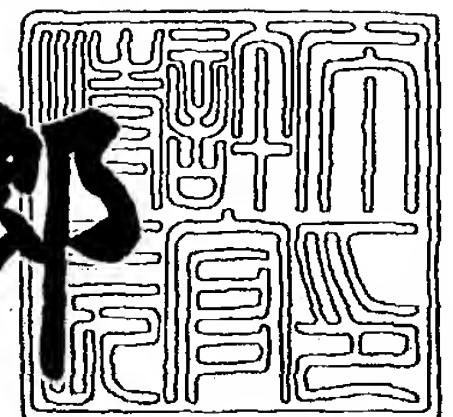
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 7月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051935

【書類名】 特許願

【整理番号】 2161840103

【提出日】 平成14年 8月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03H

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 櫛谷 洋

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 関 俊一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 SAWフィルタとそれを用いた電子デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力端子と出力端子間に設けた直列共振子と、この直列共振子の前後においてそれぞれ第1、第2のグラウンド電極間に設けた第1、第2の並列共振子と、前記第1、第2のグラウンド電極と第3のグラウンド電極との間にそれぞれ介在させた第1、第2のインダクタンス構成体と、前記第3のグラウンド電極とグラウンド端子間に設けた第3のインダクタンス構成体とを備え、前記第1、第2のグラウンド電極間にキャパシタンス構成体を介在させたSAWフィルタ。

【請求項2】 キャパシタンス構成体は圧電基板上の対向電極により形成した請求項1に記載のSAWフィルタ。

【請求項3】 キャパシタンス構成体は圧電基板上において第1、第2のグラウンド電極を対向させて形成した請求項1に記載のSAWフィルタ。

【請求項4】 キャパシタンス構成体は圧電基板上において第1、第2のグラウンド電極間から互いに相手側に突出させた突出電極により形成した請求項3に記載のSAWフィルタ。

【請求項5】 突出電極はインターディジタル型電極とした請求項4に記載のSAWフィルタ。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか一つに記載のSAWフィルタを他の電子素子と組み合わせた電子デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は例えば各種通信機器に用いられるSAWフィルタとそれを用いた電子デバイスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種のSAWフィルタとしては、図9に示すようなラダー型と称されるものがある。このラダー型と称されるSAWフィルタは図9に示すように入力

端子 1 と出力端子 2 間に直列共振子 3, 4, 5 を接続し、直列共振子 4 の前後に並列共振子 6, 7 を接続し、並列共振子 6, 7 にはインダクタンス構成体 8, 9 を接続し、これらにインダクタンス構成体 10 を接続し、それをグランド端子 11 に接続した構成となっている。

【 0 0 0 3 】

以上のように構成された従来のラダー型 SAW フィルタのフィルタ特性は図 4 における B 線のようなものになっている。この B 線に示すように通過帯域は広く、その両側には減衰特性が見られるものになっている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

上記、従来例におけるラダー型の SAW フィルタは現在広く使用されそれ自体は高い評価を得ているが、さらに改善しなければならない問題がある。それは図 4 の B 線に示すように通過帯域の低域側における減衰量が充分に取れていないことである。すなわち、図 4 の B 線に示すように通過帯域の低域側において一旦低下した後に再び上昇する傾向が見受けられる。この一旦低下した後に再び上昇するこの部分をさらに減衰させることがフィルタ特性をさらに向上させることにつながる。

【 0 0 0 5 】

そこで本発明はフィルタ特性を向上させることを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、入力端子と出力端子間に設けた直列共振子と、この直列共振子の前後においてそれぞれ第 1、第 2 のグランド電極間に設けた第 1、第 2 の並列共振子と、前記第 1、第 2 のグランド電極と第 3 のグランド電極との間にそれぞれ介在させた第 1、第 2 のインダクタンス構成体と、前記第 3 のグランド電極とグランド端子間に設けた第 3 のインダクタンス構成体とを備え、前記第 1、第 2 のグランド電極間にキャパシタンス構成体を介在させたものである。

【 0 0 0 7 】

すなわち前記第1、第2のグランド電極間にキャパシタンス構成体を介在させることにより第3のグランド電極とグランド端子間に設けた第3のインダクタンス構成体に対して電氣的な等価回路としては並列構成体を作ることになり、この並列構成体を形成することにより結論として図4のA線に示すように通過帯域の低域側の減衰量を広く大きく取ることができるものである。これによってフィルタ特性を向上させることができるようになる。

【0008】

本発明の請求項2に記載の発明は、キャパシタンス構成体は圧電基板上の対向電極により形成した請求項1に記載のSAWフィルタであって、本構成によれば他にそのような構成物を設けなくてよいので簡単な構成でSAWフィルタを作ることができる。

【0009】

本発明の請求項3に記載の発明は、キャパシタンス構成体は圧電基板上において第1、第2のグランド電極を対向させて形成した請求項1に記載のSAWフィルタであって、圧電基板上に存在する第1、第2のグランド電極を対向させてキャパシタンス構成体を構成すれば最も容易に形成することができる。

【0010】

本発明の請求項4に記載の発明は、キャパシタンス構成体は圧電基板上において第1、第2のグランド電極間から互いに相手側に突出させた突出電極により形成した請求項3に記載のSAWフィルタであって、本構成により直線同士で対向させるよりは対向面積を大きくすることが可能であり、キャパシタンス構成体の容量を大きくすることができる。

【0011】

本発明の請求項5に記載の発明は、突出電極はインターディジタル型電極とした請求項4に記載のSAWフィルタであって、突出電極がインターディジタル型となることにより大きな容量を得ることができるようになる。

【0012】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1から5のいずれか一つに記載のSAWフィルタを他の電子素子と組み合わせた電子デバイスであって、電子デバイ

スが所有するSAWフィルタがその通過帯域の低域側において減衰量が広く大きく取られているので電子デバイスの特性を高めることができる。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を添付図面により説明する。

【 0 0 1 4 】

(実施の形態 1)

図1は本発明の一実施形態を示しており、図1において12は入力端子で、この入力端子12と出力端子13の間には入力端子12側から出力端子13側に向けて直列に直列共振子14、15、16が接続されている。また直列共振子15の前後には並列共振子17、18の一端が接続されており、これらの並列共振子17、18の他端はそれぞれ第1のグラウンド電極19、第2のグラウンド電極20に接続されている。また第1のグラウンド電極19と第3のグラウンド電極21間には第1のインダクタンス構成体22が、第2のグラウンド電極20と第3のグラウンド電極21間には第2のインダクタンス構成体23がそれぞれ接続されている。

【 0 0 1 5 】

さらに第3のグラウンド電極21とグラウンド端子24間には第3のインダクタンス構成体25が接続されている。そして上記構成において最も重要なことは第1のグラウンド電極19、第2のグラウンド電極20の間にキャパシタンス構成体26が接続されている、つまり第1のグラウンド電極19、第2のグラウンド電極20間にキャパシタンス構成体26が介在していることである。

【 0 0 1 6 】

以上のような構成においてそのフィルタ特性は図4のA線のように2.11GHzから2.17GHzまでは損失の少ない通過特性を示し、その両側においては大きな減衰量が取れるようになっている。特に本実施形態において通過帯域の低域側が図4においてB線のような従来例と比較して広い範囲で大きな減衰量が取れていることが最も大きな特徴となっている。このような大きな減衰量を得ることができる理由は図3および図5によって説明することができる。

【 0 0 1 7 】

図 3 はこの SAW フィルタをいわゆるパッケージ化したものであって、第 1、第 2 のインダクタンス構成体 2 2, 2 3 がワイヤで形成されていることを示し、また第 3 のインダクタンス構成体 2 5 がパッケージに形成された電極パターンで形成されていることを示すものである。

【 0 0 1 8 】

図 5 は本実施形態における第 1 の電気回路について等価回路変換を行った回路を示すものである。

【 0 0 1 9 】

SAW フィルタの通過帯域の低域側における減衰量には第 1、第 2、第 3 のインダクタンス構成体 2 2, 2 3, 2 5 が寄与するところが大きく、従来はこれらのインダクタンスを調整して減衰特性の設計を行っていた。しかしながら図 3 に示すようにこれらのインダクタンスはパッケージの形状によりほぼ決定され、図 4 の B 線に示すように通過帯域の低域側において一旦低下した後に再び上昇する特性となっていた。

【 0 0 2 0 】

図 1 において第 1、第 2、第 3 のインダクタンス構成体 2 2, 2 3, 2 5 は第 1 のグランド電極 1 9 と第 2 のグランド電極 2 0 とグランド端子 2 4 の間で第 3 のグランド電極 2 1 を中心とする Y 形回路を形成している。この Y 形回路は電気的等価回路変換によって図 5 に示すように第 1 のグランド電極 1 9 と第 2 のグランド電極 2 0 との間に接続される第 4 のインダクタンス構成体 2 7 と、第 1 のグランド電極 1 9 とグランド端子 3 0 との間に接続される第 5 のインダクタンス構成体 2 8 と、第 2 のグランド電極 2 0 とグランド端子 3 1 との間に接続される第 6 のインダクタンス構成体 2 9 に変換される。

【 0 0 2 1 】

このとき第 1, 2, 3, 4, 5, 6 のインダクタンス構成体 2 2, 2 3, 2 5, 2 7, 2 8, 2 9 のインダクタンスをそれぞれ $L_1, L_2, L_3, L_4, L_5, L_6$ とするとこれらの間には次の (数 1) のような関係が成立する。

【 0 0 2 2 】

【数 1】

$$L_4 = \frac{L_1 L_2 + L_2 L_3 + L_3 L_1}{L_3}$$

$$L_5 = \frac{L_1 L_2 + L_2 L_3 + L_3 L_1}{L_2}$$

$$L_6 = \frac{L_1 L_2 + L_2 L_3 + L_3 L_1}{L_1}$$

【0 0 2 3】

一般的に L_3 は L_1 および L_2 と比較して非常に小さいので、(数 1) から分かるように L_5 は L_1 と、 L_6 は L_2 とほとんど同じインダクタンスとなるが、 L_4 は非常に大きなインダクタンスとなる。

【0 0 2 4】

このように記載した場合にはインダクタンス構成体 2 7 に対してキャパシタンス構成体 2 6 が並列接続された状態になり、キャパシタンス構成体 2 6 の容量でインダクタンス構成体 2 7 のインピーダンス特性を大きく変更することが可能になる。この結果、直列共振子 1 4, 1 5, 1 6 および並列共振子 1 7, 1 8 の設計を変更することなく、通過帯域の低域側の減衰特性を調整できる。

【0 0 2 5】

以上のように、このような構成とするだけで図 4 の A 線に示すように通過帯域の低域側に極めて大きな減衰特性が得られる。

【0 0 2 6】

また上述のように L_4 は非常に大きなインダクタンスとなるので、キャパシタンス構成体 2 6 の容量は非常に小さな値とすることができる。従って、キャパシタンス構成体 2 6 は直列共振子 1 4, 1 5, 1 6 および並列共振子 1 7, 1 8 と同じように作製できる。以下、その方法について説明する。

【0 0 2 7】

図 2 は図 1 を具体的に構成するための直列共振子 1 4, 1 5, 1 6 および並列共振子 1 7, 1 8 を示している。この図から理解されるようにキャパシタンス構成体 2 6 は第 1、第 2 のグランド電極 1 9, 2 0 から互いに相手方にその一部を突出させたインターディジタル型とすることによって形成できるものである。

【 0 0 2 8 】

図 6、図 7、図 8 は他の実施形態を示し、これらの実施形態においては上述した第 1、第 2 のグランド電極 1 9、2 0 から互いに相手方に突出させるキャパシタンス構成体 2 6 用の電極を、図 6 の場合には単に長辺を突出させた電極 2 6 a としたものの、図 7 の場合には一旦線で突出させた後、その長辺を対向させた L 字状の電極 2 6 b としたものの、図 8 の場合には凹凸の電極 2 6 c とし、それぞれこれら図 6 ～図 8 のごとく対向させたものである。

【 0 0 2 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明は、入力端子と出力端子間に設けた直列共振子と、この直列共振子の前後においてそれぞれ第 1、第 2 のグランド電極間に設けた第 1、第 2 の並列共振子と、前記第 1、第 2 のグランド電極と第 3 のグランド電極との間にそれぞれ介在させた第 1、第 2 のインダクタンス構成体と、前記第 3 のグランド電極とグランド端子間に設けた第 3 のインダクタンス構成体とを備え、前記第 1、第 2 のグランド電極間にキャパシタンス構成体を介在させたものである。

【 0 0 3 0 】

すなわち前記第 1、第 2 のグランド電極間にキャパシタンス構成体を介在させることにより第 3 のグランド電極とグランド端子間に設けた第 3 のインダクタンス構成体に対して電氣的な等価回路としては並列構成体を作ることになり、この並列構成体を形成することにより結論として図 4 の A 線に示すように通過帯域の低域側の減衰量を広く大きく取ることができるものである。これによってフィルタ特性を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を示す回路図

【図 2】

本発明の一実施形態の電極パターンを示す平面図

【図 3】

本発明の一実施形態のパッケージ部分を示す断面図

【図 4】

本発明の一実施形態の周波数特性図

【図 5】

本発明の一実施形態の電氣的等価変換を示す回路図

【図 6】

本発明の他の実施形態の電極パターンを示す平面図

【図 7】

本発明の他の実施形態の電極パターンを示す平面図

【図 8】

本発明の他の実施形態の電極パターンを示す平面図

【図 9】

従来例を示す回路図

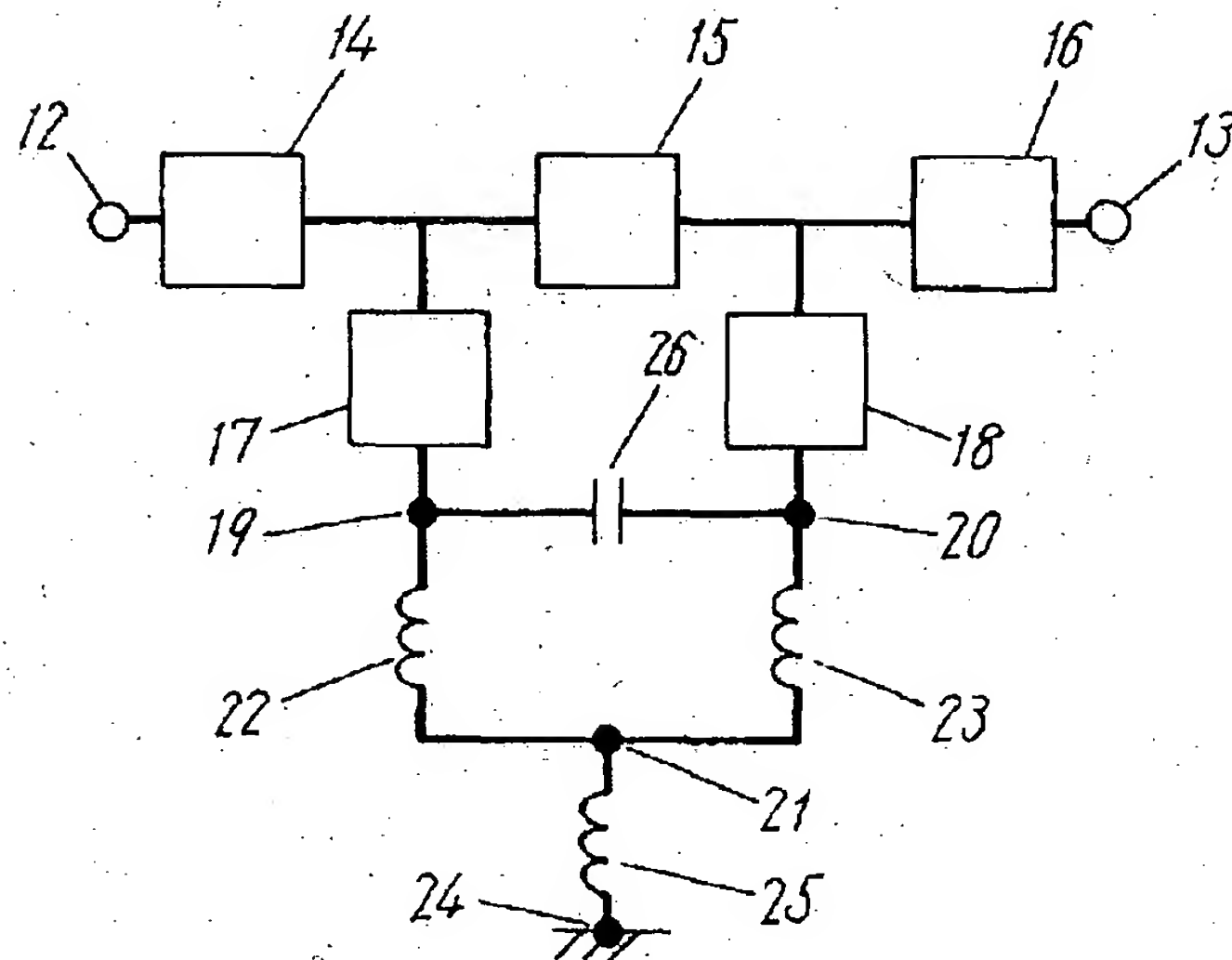
【符号の説明】

- 1 0, 2 7, 2 8, 2 9 インダクタンス構成体
- 1 2 入力端子
- 1 3 出力端子
- 1 4, 1 5, 1 6 直列共振子
- 1 7, 1 8 並列共振子
- 1 9 第 1 のグランド電極
- 2 0 第 2 のグランド電極
- 2 1 第 3 のグランド電極
- 2 2 第 1 のインダクタンス構成体
- 2 3 第 2 のインダクタンス構成体
- 2 4, 3 0, 3 1 グランド端子
- 2 5 第 3 のインダクタンス構成体
- 2 6 キャパシタンス構成体

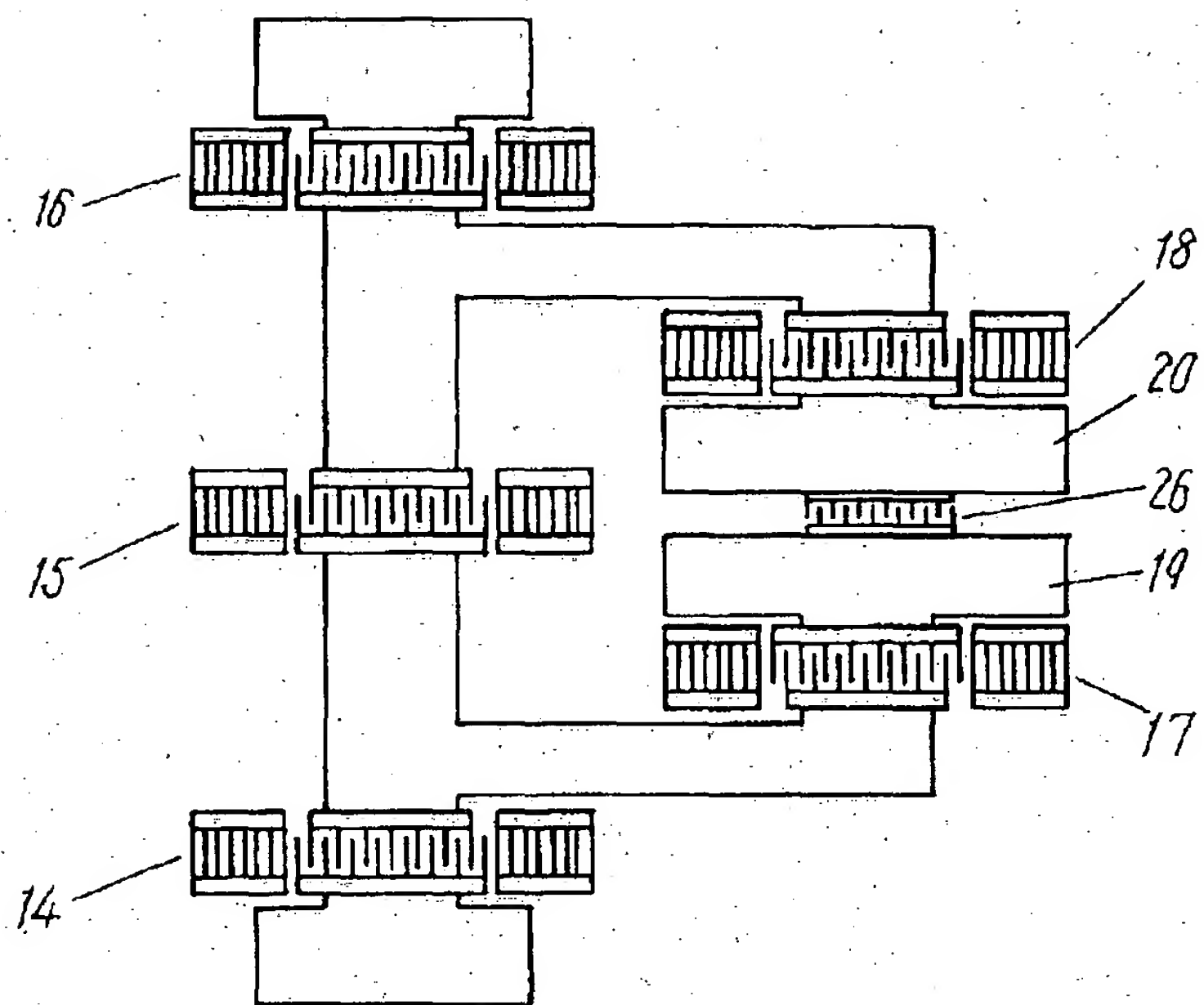
【書類名】 図面

【図 1】

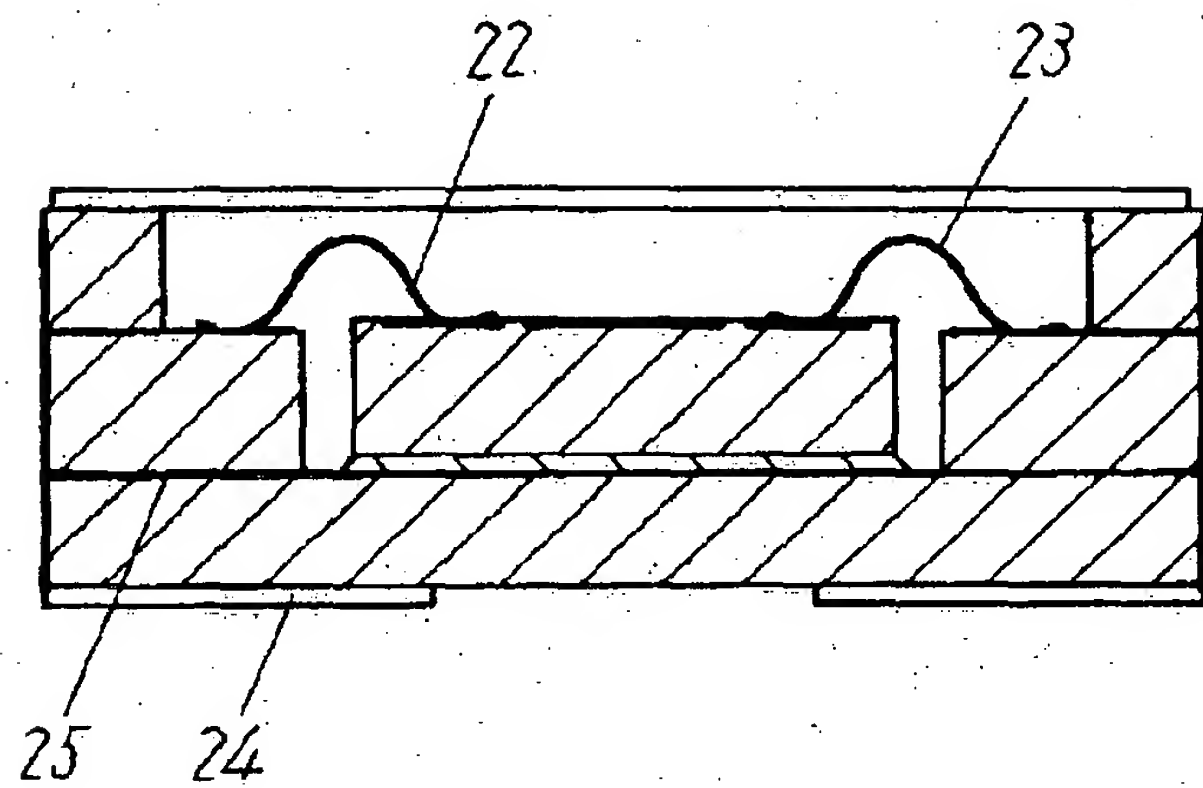
- | | |
|-----------------|--------------------|
| 12 入力端子 | 21 第 3 のグラウンド電極 |
| 13 出力端子 | 22 第 1 のインダクタンス構成体 |
| 14-16 直列共振子 | 23 第 2 のインダクタンス構成体 |
| 17,18 並列共振子 | 24 グラウンド端子 |
| 19 第 1 のグラウンド電極 | 25 第 3 のインダクタンス構成体 |
| 20 第 2 のグラウンド電極 | 26 キャパシタンス構成体 |



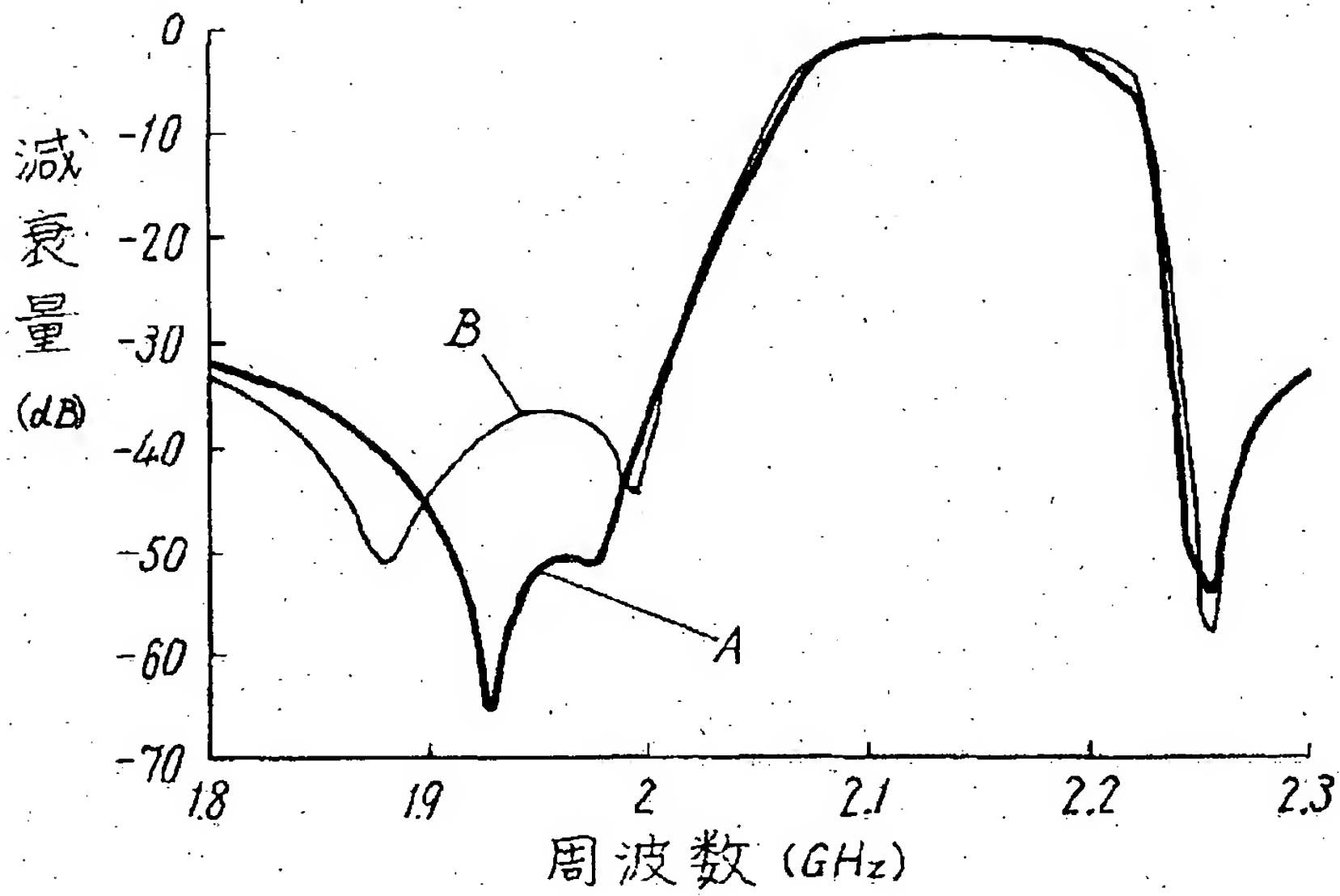
【図 2】



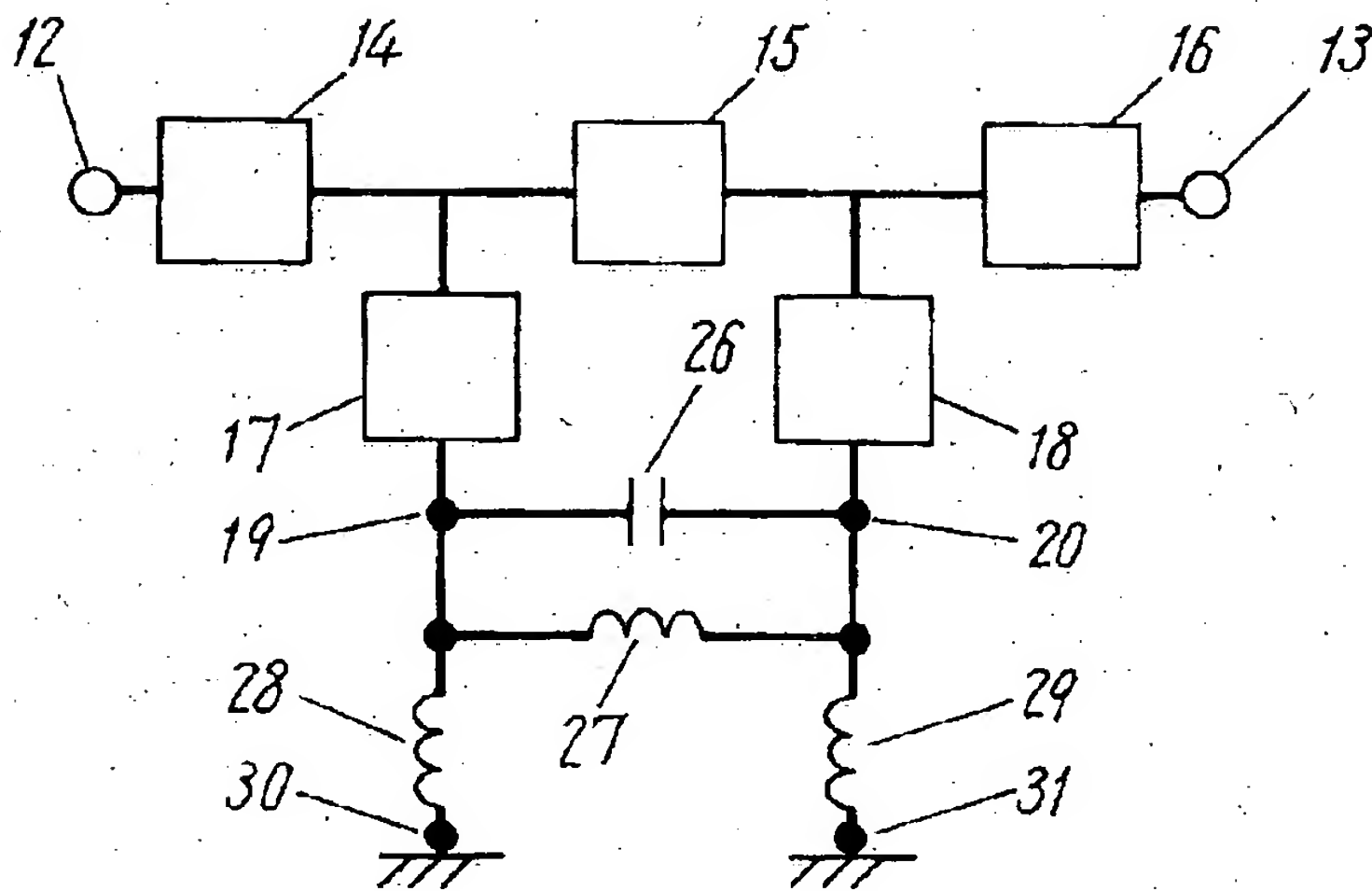
【図 3】



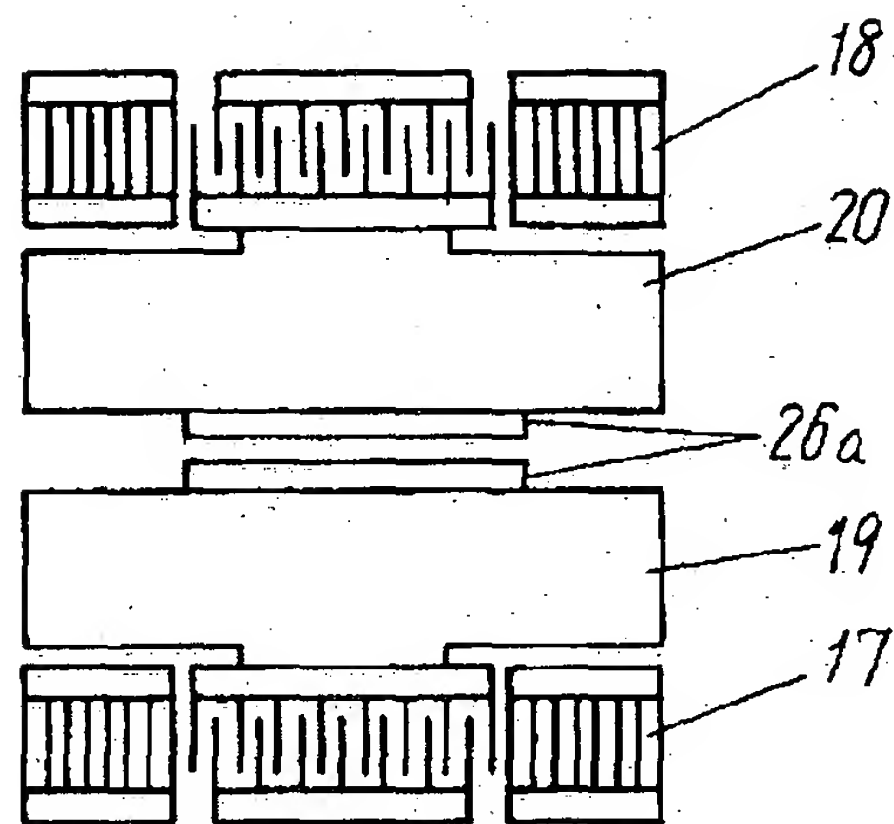
【图 4】



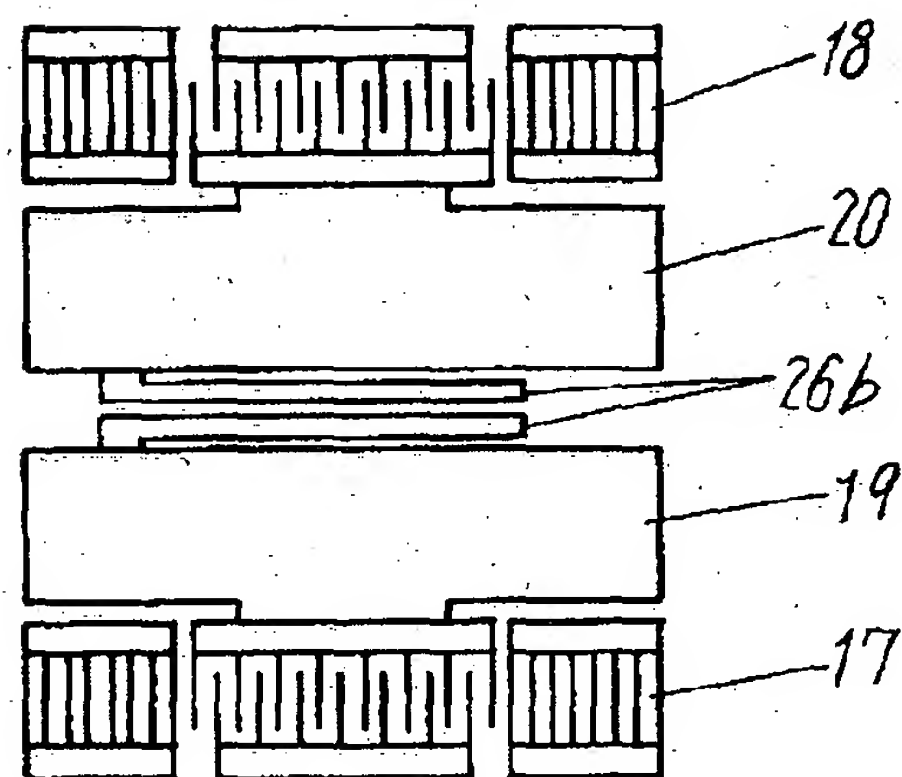
【图 5】



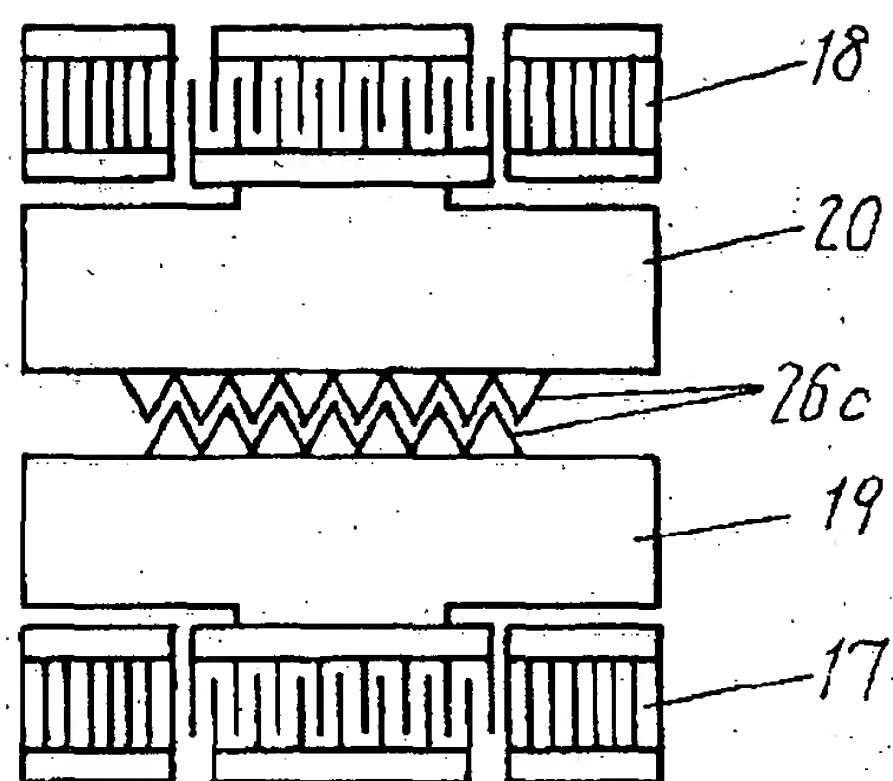
【図6】



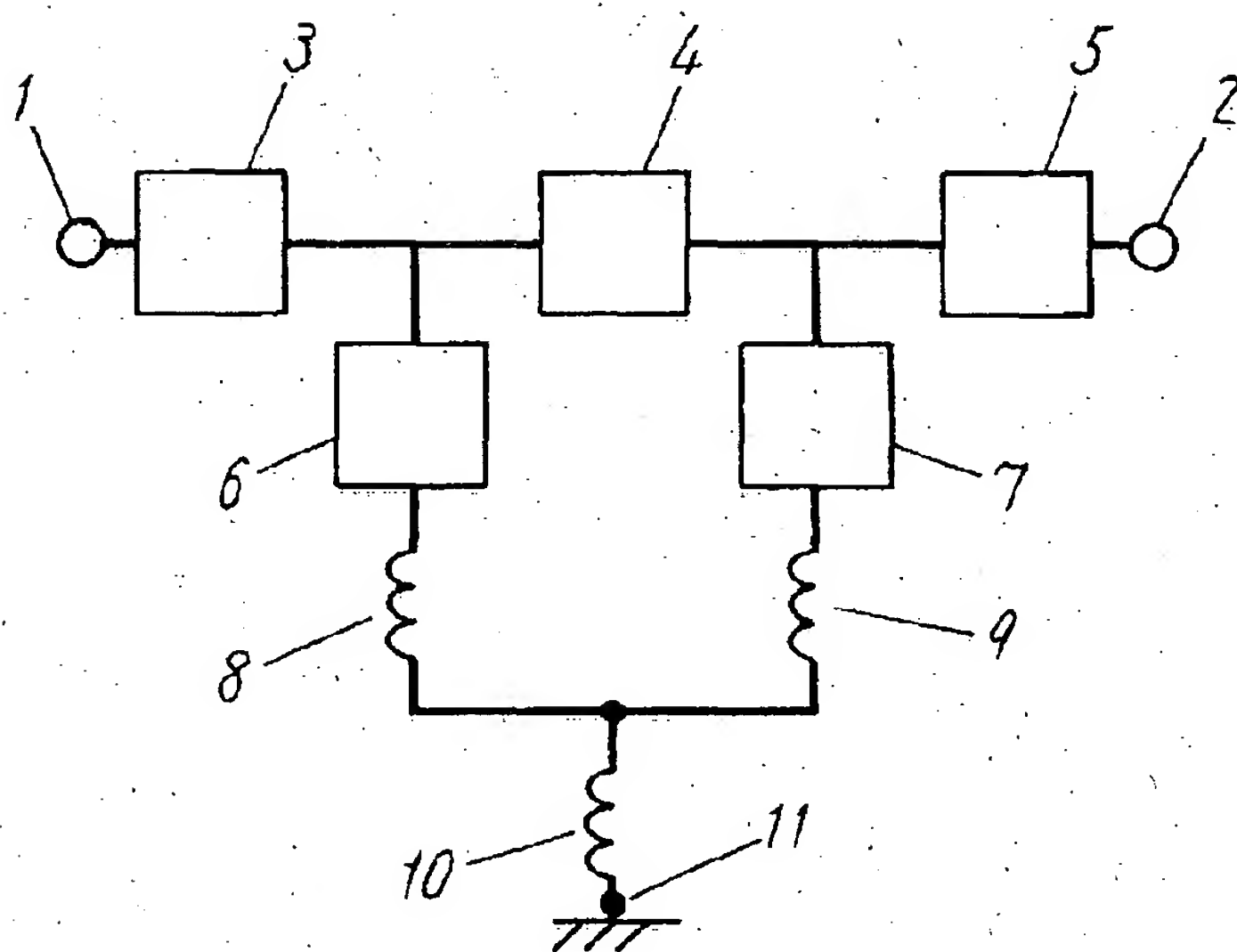
【図7】



【图8】



【图9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はSAWフィルタのフィルタ特性を高めることを目的とするものである。

【解決手段】 上記目的を達成するために、本発明は直列共振子15の前後に設けた並列共振子17、18を接続した第1、第2のグランド電極19、20間にキャパシタンス構成体26を接続したものである。

【選択図】 図1

特2002-228868

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社